



A E

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 100 09 004 A 1**

51 Int. Cl.⁷:
A 61 B 18/20
A 61 C 1/08
A 61 C 1/18
A 61 N 5/04

21 Aktenzeichen: 100 09 004.4
22 Anmeldetag: 25. 2. 2000
43 Offenlegungstag: 11. 10. 2001

DE 100 09 004 A 1

71 Anmelder:
Oralia Dentalprodukte GmbH, 78467 Konstanz, DE
7A Vertreter:
Heisel, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 78476 Allensbach

72 Erfinder:
Meier, Wolfgang, Ermatingen, CH

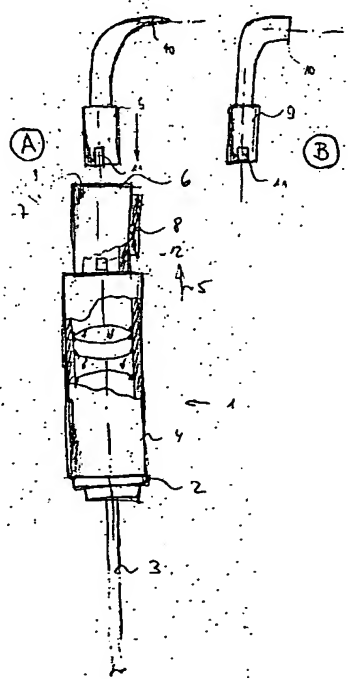
56 Entgegenhaltungen:
DE 40 26 452 C2
DE 32 32 007 A1
US 49 07 588

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Modularer Laserapplikator

57 Die Erfindung betrifft einen modular aufgebauten Laserapplikator (1), insbesondere ein Handstück, das zur Führung eines Laserstrahls, der von einem Soft- oder Hardlaser imitiert wird, zu Behandlungszwecken, insbesondere im Medizinalbereich, zu führen.
Bei der Behandlung störend wirken Laserschutzbrillen, die insbesondere für Laser, die den Klassen III b und IV zugeordnet sind, zu tragen sind, um durch unmittelbare Strahlung oder aber auch Streustrahlung zu verhindern, dass das Augenlicht sowohl des Patienten als auch des behandelnden Arztes beschädigt oder zerstört wird.
Erfindungsgemäß ist vorgesehen, einen Laserapplikator zu schaffen, mittels dem es möglich ist, in Abhängigkeit der Behandlungsart trotz entsprechender applizierbarer Energie auf die behandelnde Fläche es zu ermöglichen, dass die Behandlung auch ohne Laserschutzbrille durchgeführt werden kann, Ziel der Erfindung ist es gewesen, durch Veränderungen des Laserapplikators den Laser der Laserklasse III a zuzuordnen.
Erfindungsgemäß ist vorgesehen, die Bearbeitungshilfsmittel, die zur Behandlung eines Patienten notwendig sind und an einem Anschlusselement des Laserapplikators ansteckbar sind, selbsttätig zu detektieren und in Abhängigkeit der applizierbaren Energie (Streustrahlung, fokussierte Streuung) die Maximalleistung des Lasers derart zu regeln, dass keine Schutzbrillen benötigt werden.



DE 100 09 004 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft einen modularen Laserapplikator, bestehend aus

- einem als Handstück ausgebildeten Gehäuse,
- einem an den dem Gehäuse angeordneten Anschlusselement zur Aufnahme eines Strahlführungssystems sowie
- einem weiteren Anschlusselement zur Aufnahme eines Bearbeitungshilfsmittels.

[0002] Laserapplikatoren der vorstehenden Art sind hinlänglich bekannt. Die auch als Hanstücke bezeichneten Applikatoren dienen dazu, vergleichbar mit sonstigen Werkzeugen, entsprechende Bearbeitungen mittels Laser durchzuführen. Insbesondere im Medizinalbereich dient das Laserhandstück dazu, zum einen den von einem Lasergerät

imitierten Laserstrahl zu führen und zum anderen die entsprechende Strahlqualität (Fokus) zu erzeugen, damit eine entsprechende Bearbeitung erfolgen kann.

[0003] Solche Laserapplikatoren werden in der Regel für Soft- und Hardlaser eingesetzt, wobei bei Hardlasern an dem einen Anschlusselement ein Strahlführungssystem in der Form von Rohren und Umlenkspiegeln angeordnet wird. Bei der Verwendung von Softlasern ist es ausreichend, dass eine optische Faser, die eine Verbindung zwischen dem Handstück und dem eigentlichen Lasergerät herstellt, an das Anschlusselement angeschlossen wird.

[0004] Als weiteres Anschlusselement sind Bearbeitungshilfsmittel vorgesehen, mittels denen spezielle Behandlungen durchgeführt werden. Bearbeitungsmittel können unter anderem Sonden und sonstige Faser- sowie Bestrahlungshilfsmittel sein. Diese Bearbeitungshilfsmittel werden in der Regel auf der dem für das Strahlführungssystem vorgesehene Anschlusselement gegenüberliegenden Seite angeordnet.

[0005] Für die Befestigung sind Schraubverschlüsse und/oder Bajonettverschlüsse vorgesehen, damit das Bearbeitungshilfsmittel, sollte es verbraucht sein oder sterilisiert werden müssen, von dem Handstück entfernbar ist.

[0006] Laserapplikatoren der vorstehenden Art werden in der Regel bei Softlasern bzw. Diodenlasern, eingesetzt. Anwendungsgebiete können im Dentalbereich die Paradentologie, Wurzelkanalsterilisation, Desensibilisierung der Zahnhäule, Bleaching oder die allgemeine Oralchirurgie sein.

[0007] Im Hals-Nasen-Ohrenbereich (HNO) finden Softlaser ihren Einsatz im Bereich der Weichgewebschirurgie, aber auch der Hartgewebschirurgie, insbesondere zum Abtragen von entsprechenden Gewebestücken.

[0008] Auch im dermatologischen Bereich finden Softlaser ihren Einsatz.

[0009] Laserapplikatoren für die vorstehenden Einrichtungen können sowohl für die sogenannte Non-Kontakt-Technik (Koagulation) sowie für die Kontakt-Technik verwendet werden. Die Laserleistung, die an dem Laserapplikator austritt, wird über ein Bedienelement, das an dem Lasergerät angeordnet ist, eingestellt.

[0010] In Abhängigkeit der Maximalleistung, die das jeweilige Lasergerät ausgeben kann, ist es vorgeschrieben, sogenannte Schutzbrillen während der Behandlung zu tragen. Diese Schutzbrillen dienen dazu, zum einen das Auge sowohl des Patienten als auch des behandelnden Arztes davor zu schützen, dass der Laserstrahl selbst oder aber entsprechende Streustrahlung in das Auge eintritt und dieses möglicherweise beschädigt oder zerstört. Softlaser, die insbeson-

dere in den zahnmedizinischen Bereichen, HNO-Bereich oder dermatologischen Bereich eingesetzt werden, werden der Laserklasse IIIb oder IV zugeordnet, da in der Regel der Leistungsbereich 10 Watt übersteigt bzw. die applizierbare Energie mehrere 100 mJ beträgt.

[0011] Insbesondere für Therapiebehandlungen, beispielsweise Bestrahlungen mittels Infrarot sind verschiedene Bearbeitungshilfsmittel zum Aufsetzen auf einen Laserapplikator vorgesehen. Diese unterschiedlichen Bearbeitungshilfsmittel unterscheiden sich dadurch, dass bei einem Ausführungsbeispiel eines Bearbeitungshilfsmittels der Laserstrahl sehr divergent aus dem Bearbeitungshilfsmittel austritt und damit eine große Fläche bestrahlen kann, bei einem anderen Bearbeitungshilfsmittel jedoch der Strahl sehr fokussiert, d. h. konzentriert austreten kann. Dadurch ist die jeweils applizierbare Energie, gemessen auf die Fläche, trotz gleichbleibender Leistung sehr unterschiedlich. Daher wird, um die Zerstörung des Auges bei direkter Strahlung oder aber auch Streustrahlung zu vermeiden, grundsätzlich bei solchen Lasern vorgeschrieben, etwaige Laserschutzbrillen zu tragen. Daher sind auch solche Laser entweder der Klasse IIIb oder IV zugeordnet.

[0012] Daher besteht die Aufgabe der Erfindung darin, einen Laserapplikator der vorstehenden Art derart weiter zu entwickeln, dass insbesondere für Therapie Zwecke (Infrarotlichtbereich), aber auch in übrigen Arbeitsbereichen der Softlaser keine Laserschutzbrille benötigt wird.

[0013] Das Lösungsprinzip der Aufgabe besteht darin, dass in Abhängigkeit des verwendeten Bearbeitungshilfsmittels die Maximalleistung des Lasers gesteuert wird.

[0014] Der wesentliche Vorteil der besonderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen modularen Laserapplikators besteht darin, dass die Maximalleistung des Lasers, abhängig von dem Bearbeitungshilfsmittel, das sowohl divergente als auch fokussierte Strahlung ausgeben kann, entsprechend beschränkt wird, so dass keinerlei Laserschutzbrillen benötigt werden. Dies bringt auch den Vorteil mit sich, dass solche Laser der Laserklasse IIIa zugeordnet werden können, so dass auch aufgrund dieser Klassifikation keine Laserschutzbrillen während der Behandlung sowohl für den behandelnden Arzt als auch für den Patienten notwendig sind.

[0015] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfinderischen Laserapplikators besteht darin, dass das Bearbeitungshilfsmittel auf seiner der Bearbeitungsfläche abgewandten Seite ein Sensorelement aufweist. Dieses Sensorelement kann in Form eines elektrischen Widerstands ausgestaltet sein, wobei im eingesteckten Zustand des Bearbeitungshilfsmittels in den Laserapplikator der Widerstand detektiert wird und über eine mit dem Laserapplikator und dem Lasergerät verbundenen elektrischen Leitung der Wert dieses Widerstands an das Lasergerät weitergegeben wird. Das Lasergerät selbst wertet diesen Wert des Widerstands aus und bestimmt, welche Laserleistung aus dem Laserapplikator austreten darf, um die entsprechende Laserklasse IIIa (Benutzung ohne Schutzbrillen), einzustellen.

[0016] Alternativ zu einer elektrischen Detektierung des Bearbeitungshilfsmittels können alternative Ausführungsformen, beispielsweise eine optische Erkennung oder eine mechanische Erkennung nach dem selben Prinzip vorgesehen sein.

[0017] Es wird noch einmal darauf hingewiesen, dass die Leistung des Lasers aufgrund des jeweiligen Bearbeitungshilfsmittels deswegen reguliert wird, damit die applizierbare Energie, die pro Flächeneinheit auf die zu behandelnde Fläche auftritt, einen bestimmten Wert nicht überschreitet. Diese Regelung geschieht unabhängig davon, welche maximale Laserleistung das Gerät zulässt. Dies bedeutet, dass bei einem divergenten Strahlaustritt aus dem Bearbeitungshilfs-

mittel des Laserapplikators eine höhere Laserleistung zulässig ist, wohingegen bei einem fokussierten Austritt aus dem Bearbeitungshilfsmittel des Laserapplikators eine geringere Leistung zulässig ist, damit die applizierbare Energie für die zu behandelnde Fläche einen bestimmten Wert nicht überschreitet, so dass die Behandlung beispielsweise des Patienten durch einen behandelnden Arzt ohne Laserschutzbrillen erfolgen kann.

[0018] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus den Ansprüchen sowie den Zeichnungen und der nachfolgenden Beschreibung hervor.

Zeichnungen und Ausführungsbeispiel

[0019] Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der erfinderische modulare Laserapplikator 1 dargestellt. Der Laserapplikator 1 in Form eines Handstücks weist an seinem einen Ende ein Anschlusselement 2 auf, das zur Aufnahme eines Strahlführungssystems, beispielsweise bei dem in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiel einer optischen Faser 3 vorgesehen ist. Innerhalb des Gehäuses 4 des Laserapplikators 1 ist ein optisches System angeordnet, mittels dem der aus dem Strahlführungssystem in den Laserapplikator 1 eintretenden Laserstrahl entsprechend bündelt und ihn in Richtung eines Pfeils 5 zu dem weiteren Anschlusselement 6 leitet. Das weitere Anschlusselement 6 weist eine Aufnahmevorrichtung 7 auf, das zur Aufnahme eines Bearbeitungshilfsmittels A, B vorgesehen ist. Ferner ist an dem als Handstück ausgebildeten Laserapplikator ein Schaltelement 8 vorgesehen, mittels dem der Laserstrahl entsprechend für die Bearbeitung freigegeben werden kann. Bei dem in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine elektrische Leitung, die zum einen zur Erkennung des jeweiligen Bearbeitungshilfsmittels, aber auch zur Steuerung des Schaltelements 8 dient, nicht näher dargestellt.

[0020] Das Bearbeitungshilfsmittel A, B besteht bei dem in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiel aus einem Grundkörper 9. Der Grundkörper 9 ist derart bemessen, dass dieser in die Aufnahmevorrichtung 7 des Anschlusselements 6 einfügbar ist. Auf der zum Anschlusselement gegenwärtigen Seite des Grundkörpers 9 ist ebenfalls ein Strahlführungssystem 10 vorgesehen. Bei den hier vorliegenden Ausführungsbeispielen A und B ist jeweils ein stark fokussierendes Strahlführungssystem (A) und ein divergentes Strahlungssystem (B) vorgesehen.

[0021] An dem Grundkörper 9 des Bearbeitungshilfsmittels A, B ist ein erfindungsgemäßes Erkennungselement 11 angeordnet. Dieses erfindungsgemäße Erkennungselement 11 wirkt mit einem Detektor 12, der in dem Laserapplikator 1 angeordnet ist, im eingesteckten Zustand des Bearbeitungshilfsmittels in dem Laserapplikator 1 zusammen. Eine nicht näher dargestellte elektrische Leitung führt bei entsprechendem Kontakt das Signal an das Lasergerät weiter, um hier die maximale Laserleistung entsprechend zu begrenzen.

[0022] Die Befestigung des Bearbeitungshilfsmittels kann nach Belieben eines Fachmanns ausgestaltet sein. Hierzu kann beispielsweise vorgesehen werden, dass das entsprechende Bearbeitungshilfsmittel in den Laserapplikator einschraubbar ist. Alternativ hierzu können unterschiedliche Steckmechanismen vorgesehen werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Laserapplikator
- 2 Anschlusselement
- 3 optische Faser
- 4 Gehäuse
- 5 Pfeil

- 6 Anschlusselement
- 7 Aufnahmevorrichtung
- 8 Schaltelement
- 9 Grundkörper
- 10 Strahlführungssystem
- 11 Erkennungselement
- 12 Detektor
- 13 -
- A, B Bearbeitungshilfsmittel

Patentansprüche

1. Modularer Laserapplikator (1) für die Anwendung eines Lasergeräts, bestehend aus
 - einem als Handstück ausgebildetem Gehäuse (4),
 - einem an dem Gehäuse (4) angeordneten Anschlusselement (2) zur Aufnahme eines Strahlführungssystems sowie
 - einem weiteren Anschlusselement (6) zur Aufnahme eines Bearbeitungshilfsmittels
 dadurch gekennzeichnet, dass
 - die aus dem Laserapplikator herausnehmbaren/in den Laserapplikator steckbaren Bearbeitungshilfsmittel (A, B) mindestens ein Erkennungselement (11) zur Steuerung der Maximalleistung des Lasergeräts aufweisen.
2. Laserapplikator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Erkennungselement (11) ein elektrischer Widerstand ist, dessen Wert nach dem Einstecken des Bearbeitungshilfsmittels (A, B) in den Laserapplikator (1) abgreifbar ist.
3. Laserapplikator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Erkennungselement (11) ein mechanischer Stift ist, dessen unterschiedliche Lage an dem Außenumfang des Bearbeitungshilfsmittels (A, B) durch den Laserapplikator (1) detektiert wird.
4. Laserapplikator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Erkennungselement (11) ein Farbelement ist, wobei das Farbelement im eingesteckten Zustand in dem Laserapplikator (1) erkennbar ist.
5. Laserapplikator nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bearbeitungshilfsmittel (A, B) mittels eines Schraubgewindes an dem Laserapplikator (1) anbringbar ist.
6. Laserapplikator nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bearbeitungshilfsmittel (A, B) mittels einer Bajonettverbindung an dem Laserapplikator (1) anbringbar ist.
7. Laserapplikator nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Laserapplikator (1) für die Durchführung und Behandlung von Patienten mittels eines Lasergeräts verwendbar ist.
8. Laserapplikator nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verwendung im zahnmedizinischen Bereich vorgesehen ist.
9. Laserapplikator nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verwendung im Hals-Nasen-Ohren-Bereich vorgesehen ist.
10. Laserapplikator nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verwendung im dermatologischen Bereich vorgesehen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

DE 100 09 004 A1
A 61 B 18/20
11. Oktober 2001

